

# Estudi demogràfic, conservació i protecció de la balena blava, *Balaenoptera musculus*

## 1. INTRODUCCIÓ

La balena blava (imatge 1) és l'ésser viu més gran que ha existit al llarg de tota la història del planeta<sup>1</sup>. És un mysticet de l'ordre Cetacea; es troba classificat dins la família Balaenopteridae i dins el gènere *Balaenoptera*<sup>2</sup>.

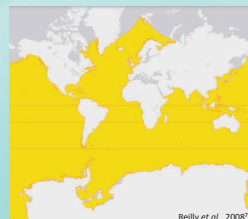


Imatge 1. *Balaenoptera musculus*.

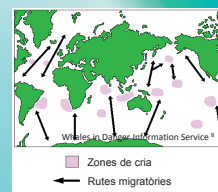
- Objectius:**
1. Comparar l'estat de conservació passat i present; determinar el grau de declivi o augment de les poblacions i discutir-ne les causes.
  2. Realitzar un model demogràfic de predicció de futur (100 anys)
  3. Preveure l'estat de conservació futur
  4. Proposar nous plans de protecció i conservació

### 1.1. Biologia de l'espècie:

- **Longitud:** 28 m les femelles i 24 m els mascles (de mitjana)<sup>4</sup>
- **Pes:** entre 80 i 150 tones<sup>2</sup>
- **Alimentació:** filtratge de krill mitjançant les barbes. Amb una sola glopada d'aigua poden capturar 1 tona de krill<sup>4,5</sup>
- **Reproducció:** la gestació dura 12 mesos de mitja. Les mares tenen cura de les cries al llarg del primer any de vida. L'interval entre naixements varia entre els 2 i els 3 anys<sup>5</sup>
- **Distribució:** cosmopolita (Imatge 2)<sup>4,6</sup>
- Duen a terme **migracions** estacionals de fins a 8.300 km; a la primavera, les poblacions d'ambdós hemisferis migren a aigües més fredes per passar-hi l'estiu i dur a terme l'època d'alimentació. A la tardor, migren cap a aigües més càlides per passar-hi l'hivern i dur a terme l'època de reproducció i cria (Imatge 3)<sup>4,5</sup>



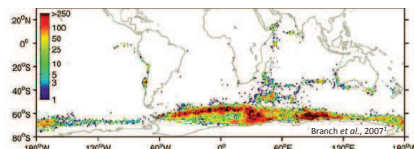
Imatge 2. Distribució mundial de *Balaenoptera musculus* (en groc).



Imatge 3. Rutes migratòries de les poblacions de *Balaenoptera musculus* en ambdós hemisferis.

## 2. RESULTATS; EL PERQUÈ I LES CAUSES

Les poblacions de *B. musculus* van patir una forta davallada entre els anys 1904 i 1980. La causa principal fou la caça comercial massiva dels individus que es centrà a la zona de l'oceà Antàrtic (Imatge 4), reduint aquesta població a tan sols l'1% de la seva abundància inicial<sup>1,9</sup>.



Imatge 4. Mitjana anual del nombre de balenes blaves caçades; base de dades de la IWC.

Entre 1868 i 1967 es van caçar unes 365.870 balenes blaves arreu del món<sup>10</sup> (Fig. 1); moltes altres -unes 100.000-<sup>6</sup> van ser caçades il·legalment entre 1960 i 1970<sup>1,11</sup>.

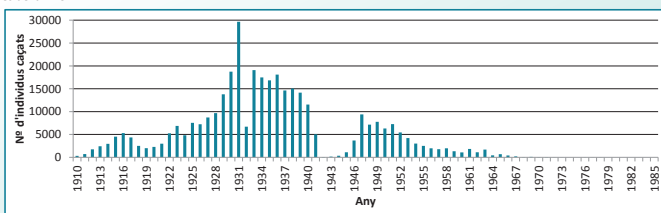


Figura 1. Nombre global d'individus caçats entre 1910 i 1985; base de dades de la IWC. Font: Dades extretes de Würtz i Repetto, 2003<sup>5</sup>

Altres factors que podrien haver influenciat la mortalitat -dels quals no hi ha dades registrades- són: col·lisió amb vaixells<sup>2,6,12</sup>, embarcacions turístiques<sup>2,12</sup>, xarxes de pesca<sup>4,6,12</sup>, degradació i destrucció d'hàbitat<sup>13</sup>, contaminació<sup>2,4,6,12</sup>, caça comercial de krill<sup>12</sup>, canvi climàtic<sup>2</sup>, estratègies militars<sup>12</sup>, depredació per orques<sup>2,5,12</sup> i encallaments a les platges<sup>5</sup>.

→ Actualment es creu que tan sols algunes poblacions podrien estar en augment: la de l'Antàrtic (un 7,3% anual)<sup>1,9</sup>, les de l'Atlàntic nord (un 5% anual)<sup>12</sup> i la del Pacífic nord-est (gairebé recuperada)<sup>12</sup>. Aquest increment és degut a la seva protecció internacional des de 1965<sup>14,15</sup> i a la prohibició de la caça l'any 1966<sup>16</sup>.

### 2.1. Model demogràfic de predicció de futur:

En aquest treball es realitzà un model demogràfic de predicció de futur a 100 anys de les poblacions globals de *B. musculus*, tenint en compte l'estocasticitat sobre la fecunditat; en concret, el model matricial anual de Leslie-Lefkovich<sup>17</sup>, classificat en 3 estadis (Fig. 2): cria (0-1 anys), subadult (1-10 anys) i adult (11 anys fins la mort).

Es parteix d'una població de 15.000 individus

l'any 1999<sup>11</sup> i les taxes utilitzades són:

- Supervivència dels adults: 0,963<sup>9</sup>
- Supervivència al primer any de vida: 0,84<sup>9</sup>
- Edat de la maduresa sexual: 10 anys<sup>9</sup>
- Temps fèrtil d'una femella: 23 anys<sup>18</sup>
- Període entre cries: 2-3 anys<sup>2,6,9,12</sup>
- Longevitat: 75 anys<sup>2</sup>

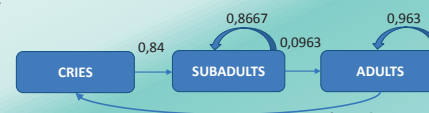


Figura 2. Estructura per estadis del cicle vital de *B. musculus*. Font: Elaboració pròpia

Un cop realitzat el model (Fig. 3), s'observa que la població global augmenta molt lentament; amb una  $\lambda$  global de 1,007, assoleix els 30.223 individus l'any 2100, dels quals 20.005 són adults, 8.584 són subadults i 1.634 són cries. Així doncs, la població global es duplica en 100 anys.

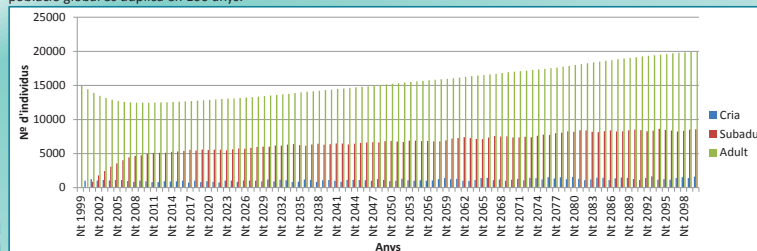


Figura 3. Model demogràfic de predicció a 100 anys de les poblacions globals de *B. musculus*. Font: Elaboració pròpia

→ No obstant, hi ha factors que podrien fer variar les dades d'aquest model: canvis en les taxes, migracions, factors ambientals, factors antròpics, simplificacions i/o suposicions del model.

## 3. VISIÓ ACTUAL

### 3.1. Conservació

Començà l'any 1946 amb la formació de la IWC (*International Whaling Commission*)<sup>4,5</sup>. Aquesta emprengué mesures, reduí la quota de caça comercial a 0 l'any 1966<sup>4,16</sup> i creà Àrees Marines Protegides (AMP) a l'Antàrtic<sup>1</sup> i a zones de l'Índic i l'Atlàntic<sup>5</sup>.

Actualment, l'espècie està classificada com "En Perill"<sup>17,12</sup>.

L'estat actual de les poblacions:

- 1.400-3.500 individus al Pacífic nord<sup>15</sup>
- 600-1.500 a l'Atlàntic nord<sup>2,19</sup>
- 5.000 a l'Índic sud<sup>19</sup>
- 2.280 a l'Antàrtic<sup>20</sup>

Tot i que 3 poblacions estiguin en augment, la resta segueixen tenint abundàncies mínimes i no hi ha indicis d'augment poblacional<sup>6,19,20</sup>.

### 3.2. Projectes actuals de protecció i noves propostes:

Projectes actuals
Prohibició de la caça comercial <sup>16</sup>
Creació d'AMP a l'Antàrtic, a l'Índic i a zones de l'Atlàntic <sup>5</sup>
Regulació de rutes i freqüències d'embarcacions turístiques -Canadà i Austràlia- <sup>12,22</sup>
Noves propostes
Dur a terme més estudis sobre les dinàmiques, migracions, hàbitats i ecologia <sup>12</sup>
Augmentar els esforços per registrar el nombre de morts i les causes <sup>12</sup>
Implantació de noves AMP en zones molt freqüentades <sup>11,13</sup>
Augmentar l'esforç internacional per detectar i prevenir la caça il·legal <sup>12</sup>
Limitar la velocitat i el trànsit d'embarcacions; augmentar les sancions en cas necessari
Prohibir les xarxes de pesca en zones amb elevada abundància d'individus
Regulació de rutes i freqüències d'embarcacions turístiques per part dels òrgans governamentals
Reduir la caça científica a una quota de 0 -o gairebé 0- individus

## 4. CONCLUSIONS

- El declivi de les poblacions de *B. musculus* va ser degut, principalment, a la caça comercial massiva.
- La seva recuperació començà quan es prohibí aquesta; no obstant, és molt lenta degut al llarg cicle de vida i a la baixa abundància. Tardaran segles o milers d'anys a recuperar la seva abundància inicial.
- Actualment, la majoria de les poblacions es troben en greu perill per la qual cosa necessiten protecció immediata. És necessària la implantació de lleis i mesures per controlar els impactes antròpics que poden patir actualment.
- És molt important incrementar els esforços per estudiar-les i registrar dades de mortalitat.
- Finalment, la seva recuperació hauria de ser una preocupació internacional, ja que afavorir aquest lent procés es troba, en part, a les nostres mans.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- Branch et al., 2007. Past and present distribution, densities and movements of blue whales *Balaenoptera musculus* in the Southern Hemisphere and northern Indian Ocean. *Mammal Rev.*, Vol. 37, No. 2, 115-175.
- Sears, R., Calambokidis, J., 2002. Assessment and Update Status Report on the Blue Whale *Balaenoptera musculus*, Atlantic and Pacific populations in Canada. COSEWIC.
- The Húsavík Whale Museum. Web, 14/05/2015. <http://www.husavikmusem.is/whales-in-iceland/whale-species/blue-whale/>.
- Bonner, William Nigel, 1989. Whales of the World. Primera ed. Facts on File, New York, 191 pp.
- Würtz, Maurizio i Repetto, Nadi, 2003. *Whales and Dolphins*. Primera ed. White Star, 168 pp.
- Clapham et al., 1999. Baleen Whales: conservation issues and the status of the most endangered populations. *Mammal Rev.*, Vol. 29, No. 1, 35-60.
- Reilly et al., 2008. *Balaenoptera musculus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. Web, 2/05/2015. <www.iucnredlist.org>.
- Whales in Danger Information Service. Web, 25/01/2015. <http://www.whales.org.uk/discover/blue/blued.html>.
- Branch, T. A., 2014. Biologically plausible rates of increase for Antarctic blue whales. *IWC Paper SC/60/SMB*, 1-10.
- Stafford et al., 2001. Geographic and seasonal variation of blue whale calls in the North Pacific. *J. Cetacean Res. Manage.*, Vol. 3, No. 1, 65-76.
- Cabrera et al., 2005. Presence of blue whale (*Balaenoptera musculus*) in the Northwestern Coast of Chiloe Islands, Southern Chile. *IJAM*, Vol. 4, No. 1, 73-74.
- Reeves et al., 1998. Recovery Plan for the Blue Whale (*Balaenoptera musculus*). Publications, Agencies and Staff of the U.S. Department of Commerce, Paper 118.
- Gaston, K. J., Fuller, R. A., 2007. Commonness, population depletion and conservation biology. *Trends Ecol. Evol.*, Vol. 23, No. 1, 14-19.
- Mate et al., 1999. Movements of North Pacific Blue Whales during the feeding season off Southern California and their Southern fall migration. *Mar. Mammal Sci.*, Vol. 15, No. 4, 1246-1257.
- Stafford et al., 1998. Long-range acoustic detection and localization of blue whale calls in the northeast Pacific Ocean. *J. Acoust. Soc. Am.*, Vol. 104, No. 6, 3616-3625.
- Fiedler et al., 1998. Blue whale habitat and prey in the California Channel Islands. *Deep-Sea Res. Pt. II*, Vol. 2, No. 45, 1781-1801.
- Caswell, Hal, 1989. *Matrix Population Models: Construction, Analysis and Interpretation*. Primera ed. Sinauer Associates, California, 722 pp.
- Tiedemann et al., 2000. Higher impact of female than male migration on population structure in large mammals. *Mol. Ecol.*, Vol. 9, 1159-1163.
- Perry et al., 1999. The Great Whales: History and Status of Six Species Listed as Endangered Under the U.S. Endangered Species Act of 1973. *Mar. Fish. Rev.*, Vol. 61, No. 1, 1-16.
- Branch, T. A., 2008. Current status of Antarctic blue whales based on Bayesian modelling. *Mar. Mammal Sci.*, Vol. 20, 726-754.
- IWC, International Whaling Commission. Whale Population Estimates. Web, 15/03/2015. <https://iwc.int/estimates>.
- Govern d'Austràlia, Departament de Medi Ambient, 2014. Environment Protection and Biodiversity Conservation Regulations 2000. SR 2000, No. 181.